des anses pachytènes, à la prophase de la première mitose, suivi d'un écartement des branches ainsi formées, puis d'un raccourcissement de ces branches. L'interprétation de Grégoire-Deton, et des Schreiner est complètement erronée. Si les phénomènes se déroulaient selon leurs données, les spermatides devraient renfermer 4 chromosomes. Ces auteurs ne fournissent aucune figure montrant la nombre réduit des chromosomes[10].

4. System und Stammesgeschichte der Seefedern.

Von W. Kükenthal und Hj. Broch.

eingeg. 13. Juli 1910.

Das reiche Material an Seefedern, welches wir untersuchen konnten, hat es uns ermöglicht, ein System dieser Ordnung aufzustellen, welches auch die stammesgeschichtlichen Zusammenhänge, wie wir sie uns vorstellen, zum Ausdruck bringt, und das schon dadurch von den früher aufgestellten Systemen erheblich abweicht.

Innerhalb der Ordnung der Pennatulacea sind es fünf große natürliche Gruppen, welche sich unterscheiden lassen, und die auf den allgemeinen Aufbau der Kolonie hin gegründet worden sind. Bereits Kölliker hatte in seiner großen Monographie 4 »Zünfte« aufgestellt, die aber nur teilweise mit unsern Gruppen übereinstimmen. Wir unterscheiden: 1) *Pennatulacea radiata*, mit radiär angeordneten Polypen am walzenförmigen Kiele, 2) *P. foliata*, mit Polypen, die gleichmäßig auf der dorsalen Fläche des blattförmig verbreiterten Kieles angeordnet sind, 3) *P. bilateralia*, mit bilateral angeordneten Polypen an den Seiten des langgestreckten Kieles, 4) *P. verticillata*, bei denen die Polypen außerdem in Wirteln stehen, und 5) *P. penniformia*, mit federförmigem Polypar, in dem die Polypen auf lateralen Wülsten oder Blättern stehen.

In diese 5 Gruppen lassen sich die vorhandenen Familien und Gattungen der Seefedern bequem unterbringen. Es sei hier hervorgehoben, daß natürlich sehr viel mehr Familien und Gattungen aufgestellt worden sind, als wir in unser System aufgenommen haben. Ein Teil dieser Familien und Gattungen ist bereits von früheren Autoren gestrichen worden, einen nicht unbeträchtlichen Teil werden wir selbst

[10] Ce n'est pas la première fois que le mécanisme de la réduction a été décrit comme je l'ai fait à propos de *Sabellaria* et de *Ophryotrocha*. Mattiesen (Ein Beitrag zur Embryologie der Süßwasserdendrocoelen. Zeitschr. f. wiss Zool. Bd. LXXVII. 1904) a interprété les mitoses maturatives des Planaires d'eau douce de la même manière. Bien que les figures de son travail soient loin d'être convaincantes, je crois que son explication est la seule valable.

in unsrer ausführlichen Arbeit einziehen und ein dritter Teil ist noch zu wenig fest begründet. So bleiben nur noch 14 Familien mit 31 Gattungen, die einzugliedern sind. Es ist dies auf folgende Weise geschehen:

I. Polypen einzelnstehend, direkt vom Kiel entspringend. Polypar einfach, nicht federförmig.

A. Polypen radiär angeordnet, an allen Seiten des walzenförmigen Kieles.

I. *Pennatulacea radiata.*

1) ohne Polypenkelche

1. Fam. **Veretillidae.**

a. Polyparspicula an den Enden verzweigt
aa. Stielspicula plattenförmig . . . . *Lituaria.*
bb. Stielspicula oval bis stabförmig . . . . *Cavernulina.*
b. Polyparspicula unverzweigt
cc. Spicula plattenförmig . . . . *Veretillum*
dd. Spicula oval bis stabförmig . . . . *Cavernularia.*

2) mit Polypenkelchen.

2. Fam. **Echinoptilidae.**

a. Polypen vollständig radiär angeordnet . . *Actinoptilum.*
b. Polypen radiär angeordnet, aber beginnende Bilateralität . . . . *Echinoptilum.*

B. Polypen auf der dorsalen Fläche des blattförmig verbreiterten Kieles gleichmäßig verbreitet.

II. *Pennatulacea foliata.*

3. Fam. **Renillidae.** *Renilla.*

C. Polypen bilateral angeordnet, an den Seiten des langgestreckten Kieles.

AA. Polypen nicht in Wirteln stehend.

III. *Pennatulacea bilateralia.*

1) ohne Polypenkelche.
a. Polypar mit Spicula.

4. Fam. **Kophobelemnonidae.**

aa. Spicula knochenförmig . . . . . . *Mesobelemnon.*
bb. Spicula plattenförmig . . . . *Sclerobelemnon.*
cc. Spicula dreiflügelig . . . . *Kophobelemnon.*
b. Polypar ohne Spicula.

5. Fam. **Anthoptilidae.**

2) mit Polypenkelchen . . . . *Anthoptilum.*
a. ohne Dimorphismus der Polypen.

6. Fam. **Funiculinidae.**

b. mit Dimorphismus der Polypen . . . . . . *Funiculina.*
aa. Polypen nicht in transversale Reihen angeordnet.

7. Fam. **Protoptilidae.**

α. Polypen in unregelmäßigen schrägen Reihen lateral und ventral angeordnet *Protoptilum.*
β. Polypen in zwei alternierenden lateralen Reihen stehend . . . . *Distichoptilum.*
bb. Polypen in transversalen lateralen Reihen angeordnet.

8. Fam. **Stachyptilidae.** *Stachyptilum.*

BB. Polypen in mehr oder minder deutlichen Wirteln.

IV. ***Pennatulacea verticillata.***

1) Polypenwirtel am gesamten Kiel.
a. Polypenwirtel dichtstehend, undeutlich.

9. Fam. **Scleroptilidae.**

aa. Polypen ohne Spicula. . . . . *Calibelemnon.*
bb. Polypen mit Spicula . . . . *Scleroptilum.*
b. Polypenwirtel weitstehend, deutlich.

10. Fam. **Chunellidae.**

aa. mit wohlausgebildeten Endpolypen. . . *Amphiacme.*
bb. Endpolyp rudimentär oder fehlend. . . . *Chunella.*
2) Polypenwirtel nur am obersten Teile des Kieles, einen Schopf bildend.

11. Fam. **Umbellulidae.** *Umbellula.*

II. Polypen auf lateralen Wülsten oder Blättern, Polypar federförmig.

V. ***Pennatulacea penniformia.***

A. Kiel dünn und langgestreckt.

12. Fam. **Virgulariidae.**

AA. Polypen in Querreihen ohne deutl. entwickelte Blätter.

12a. Unterfam. **Pavonariinae.** *Pavonaria.*

BB. Polypen in Querreihen auf Wülsten oder Blättern.

12 b. Unterfam. **Virgulariinae.**

1) Polypen nach der Ventralseite zu immer kleiner werdend.
   a. Polyparspicula vorhanden.
      aa. Polyparspicula dreiflügelig . . . . *Acanthoptilum.*
      bb. Polyparspicula plattenförmig . . . . . *Scytalium.*
   b. Polyparspicula fehlend . . . . *Scytaliopsis.*
2) Polypen am ganzen Blatte gleich groß.
   a. Polyparspicula vorhanden, an der Unterseite der Blätter eine Platte bildend . . . . *Stylatula.*
   b. Polyparspicula fehlend . . . . *Virgularia.*

B. Kiel dick.

AA. Spicula dreiflügelig.

13. Fam. **Pennatulidae.**

1) Spicula gleichmäßig über das ganze Blatt verteilt. Polypenkelch symmetrisch entwickelt . . . . . *Pennatula.*
2. Spicula der Blätter fast ausschließlich in den schief entwickelten Polypenkelchen . . . . *Leioptilum.*

BB. Spicula nadelförmig, nicht dreiflügelig.

14. Fam. **Pteroeididae.**

1) Blätter mit Hauptstrahlen.
   a. ohne Nebenblatt . . . . *Pteroeides.*
   b. mit Nebenblatt . . . . *Struthiopteron.*
2) Blätter ohne Hauptstrahlen . . . . *Sarcophyllum.*

Eine eingehende Begründung obenstehenden Systems wird erst in der demnächst erscheinenden ausführlichen Arbeit über die Pennatuliden der deutschen Tiefsee-Expedition erfolgen können, doch wollen wir hier einige besonders wesentliche Punkte herausgreifen.

Wir haben uns in unsrer Einteilung nicht ausschließlich an die Merkmale gehalten, die bis jetzt dazu benutzt worden sind, sondern andre, mehr vernachlässigte in den Vordergrund geschoben, insbesondere die Gestalt der Spicula.

An die Wurzel der Ordnung stellen wir die *Penn. radiata.* Als

primitive Merkmale sind aufzufassen die radiale Anordnung der Polypen und das Fehlen der Achse bei vielen Formen, z. B. allen Arten der Familie Echinoptilidae. Die andre zu den radiär gebauten Seefedern gehörige Familie der Veretillidae besitzt ein andres primitives Merkmal in der stark variierenden stab- bis plattenförmigen und noch nicht dreiflügeligen Spiculagestalt und bei dieser Familie ist auch das Kanalsystem primitiver gebaut als bei den andern Seefedern.

An die Familie der Echinoptilidae schließt sich eng die Familie Renillidae an, welche allein die *P. foliata* ausmachen. Das nackte ventrale Kielfeld bei *Echinoptilum* hat sich verbreitert, ferner ist eine schon bei allen Echinoptiliden zu beachtende Einkrümmung nach der ventralen Seite zu in verstärktem Maße eingetreten, und gleichzeitig damit eine Abplattung des Polypars in dorsoventraler Richtung. Das hat zu den blattartigen Bildungen der Kolonien von *Renilla* geführt. Es entspricht also die nackte Blattunterseite von *Renilla* dem nackten ventralen Kielfeld von *Echinoptilum*. Zum Beweise der Verwandtschaft der beiden Familien kann die gesamte Organisation herangezogen werden, insbesondere ist die Anordnung der Kanäle ganz die gleiche wie bei den Echinoptiliden. Selbst die eigentümliche starke Erweiterung der beiden Lateralkanäle am Übergang des Polypars in den Stiel findet sich bei beiden Familien vor. Die Polypen sind in beiden Familien mit Kelchen versehen, die gezähnt sind, und nur insofern ist ein Unterschied vorhanden, als bei den Echinoptiliden nur zwei deutlich entwickelte Kelchzähne vorhanden sind, bei den Renilliden drei bis sieben. Die eigentümliche Anordnung der Zooide in dichten Gruppen zwischen den Polypen ist nicht allein für die Renilliden charakteristisch, sondern ist auch bei den Echinoptiliden vorhanden. Schließlich ist es auch nicht ohne Wichtigkeit, daß unter sämtlichen Familien der Seefedern nur bei diesen beiden stets eine Achse fehlt.

Aus den Veretillidae haben sich die *P. bilateralia*, und zwar zunächst die Kophobelemnonidae entwickelt. Besonders auf Grund der Spiculagestalt können wir *Mesobelemnon* an die Wurzel der Familie stellen, aus welcher Gattung sich *Sclerobelemnon* und das etwas höher stehende *Kophobelemnon* entwickelt haben.

Den Kophobelemnonidae sehr nahe stehen die Protoptilidae. Die dreiflügelige Nadelform der Spicula hat sich mehr fixiert. Die Polypen stellen sich in schräge Reihen, und auf dem dorsalen Feld des schlanken Kieles bildet sich ein nackter Streifen aus. Als Ausgangspunkt für *Protoptilum* kommt die Gattung *Kophobelemnon* in Betracht. Aus *Protoptilum* ist durch Reduktion der Polypen auf zwei Längsreihen und Reduktion der Zahl der Zooide die Gattung *Distichoptilum* entstanden. Parallel mit den Protoptilidae sind die

Anthoptilidae entstanden, bei denen die Polyparspicula geschwunden sind. An die Protoptilidae schließen sich die Stachyptilidae an bei denen eine Weiterentwicklung in der Richtung stattgefunden hat, daß die auf den beiden lateralen Seiten stehenden Polypenreihen transversal gestellt sind.

Isolierter ist die Stellung der Funiculinidae. Fehlt ihnen schon der Dimorphismus der Polypen, was freilich als sekundärer Zustand zu betrachten ist, so zeigen sie auch sonst Besonderheiten. Indessen läßt sich doch zwischen *Funiculina armata* und *Protoptilum cyaneum* eine Brücke zu den Protoptiliden schlagen.

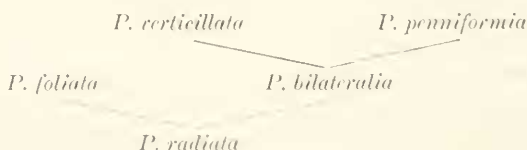
Die *Penn. verticillata* sind aus den *Penn. bilateralia* entstanden, denn auch sie sind bilateral gebaut, nur kommt noch als besonderes Merkmal die wirtelförmige Anordnung der Polypen hinzu. An die Wurzel der Verticillaten stellen wir die Familie Scleroptilidae, die wir als kelchlose Parallelgruppe zu den Protoptilidae auffassen. Ihren Ursprung hat man in der Nähe der Gattung *Kophobelemnon* zu suchen. Durch Reduktion der Spicula ist aus *Scleroptilum Calibelemnon* (= *Prochunella* Balß.) entstanden. Die Weiterentwicklung der Verticillaten denken wir uns in dieser Weise erfolgt, daß durch Auseinanderrücken der an Zahl geringer werdenden Polypenwirtel die Chunellidae entstanden, deren primitivere Gattung mit deutlichen Endpolypen *Amphiacme* ist. Indem die Wirtel im unteren Teil des Kieles verschwinden, im oberen dagegen zusammenrücken, bildet sich der Schopf der Umbellulidae aus.

Die *Penn. penniformia* leiten wir ab von der Familie der Stachyptilidae, die sich von der Familie Pennatulidae eigentlich nur noch durch das Fehlen der Blätter unterscheidet. Innerhalb letzterer Familie ist die Gattung *Pennatula* mit gleichmäßig über die Blätter verteilten Spicula und deutlichen Polypenkelchen die primitivere, *Leioptilum* dagegen mit rudimentären Kelchzähnen und nicht gleichmäßig über die Blätter verteilten Spicula die abgeleitete.

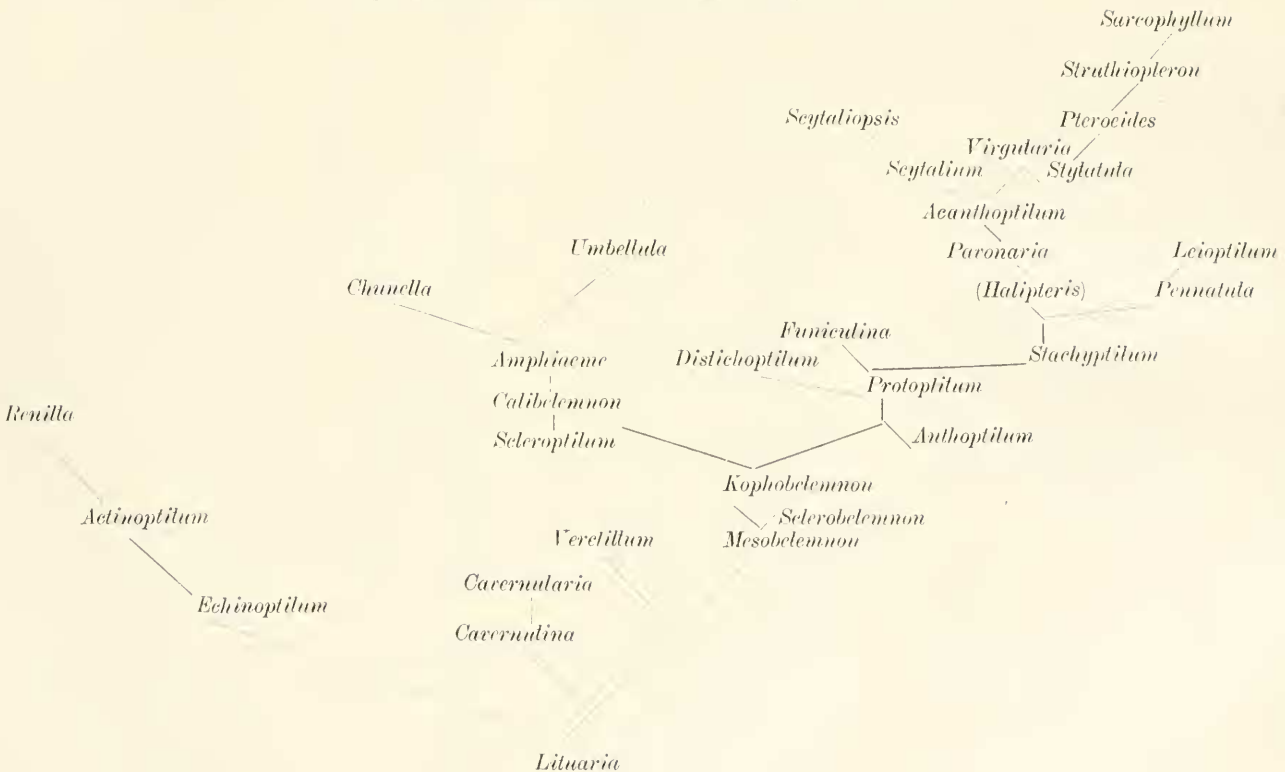
Mit den Pennatulidae nahe verwandt ist die Familie der Virgulariidae, in welcher wir 2 Unterfamilien Pavonariinae (mit *Pavonaria* einschließlich *Halipteris*) und Virgulariinae (mit *Acanthoptilum Scytalium*, *Scytaliopsis*, *Stylatula* und *Virgularia*) annehmen. An die Wurzel der Familie stellen wir *Halipteris*, oder da diese Gattung von uns mit *Pavonaria* vereinigt ist, letztere Gattung. Sie vermittelt die Ableitung von den Stachyptilidae, so daß also damit eine Brücke von den *Penn. penniformia* zu den *Penn. bilateralia* geschlagen ist. Während bei der Unterfamilie der Pavonariinae die Polypen nicht auf Blättern stehen, sind bei den Virgulariinae wenn auch oft nur kurze Blätter vorhanden. Wir beginnen mit *Acanthoptilum*,

das sich eng an *Pavonaria* anschließt und sich von ihr durch die Weiterentwicklung der seitlichen Wülste zu blattartigen Bildungen und beginnende Lokalisation der Blattspicula an der Unterseite auszeichnet. Aus *Acanthoptilum* haben sich nach unsrer Auffassung 2 Gruppen entwickelt, die sich dadurch unterscheiden, daß bei der einen die definitive Anzahl der Polypen jedes Blattes schon von Anfang an angelegt wird (*Stylatula* und *Virgularia*), während bei der andern erst während des weiteren Wachstums der Blätter die neuen Polypen von der ventralen Seite aus angelegt werden (*Scytalium* und *Scytaliopsis*). *Virgularia* unterscheidet sich durch das Fehlen der Polyparspicula von *Stylatula*, bei der auch als besonderes Merkmal die Ausbildung einer Spiculaplatte an der Unterseite der Blätter herzutritt. Ebenso fehlen *Scytaliopsis* die Polyparspicula, und die Zooide sind stark reduziert, im Gegensatz zu *Scytalium*. Was schließlich die Familie der Pteroeididae anbetrifft, so fassen wir sie als eine Parallelgruppe zu den Pennatulidae auf, und halten die große äußerliche Ähnlichkeit beider für eine Konvergenzerscheinung. Als sehr erheblicher Unterschied kommt die verschiedene Grundform der Polyparspicula in Betracht, die bei allen Arten der Familie Pennatulidae dreiflügelig ist, während alle Pteroeididae nadelförmige, aber nicht dreiflügelige Spicula besitzen. Weitere Unterschiede sind die nackten Zooide der Pteroeididae, sowie das Vorkommen besonders ausgebildeter Zooide auf der ventralen Mittellinie des Kieles. Wir leiten die Familie Pteroeididae ab von *Stylatula*. Auch bei dieser Gattung kommen Hauptstrahlen an den Blättern vor, auch bei ihr sind die Zooide nackt, und schließlich zeigt sich auch in dem freien Teil der Polyparspicula der Mangel der Dreiflügeligkeit. Wir nehmen daher an, daß *Pteroeides* (mit der »Argenteumgruppe« als Wurzel) aus *Stylatula* entstanden ist. Die Gattung *Struthiopteron* Broch hat sich aus *Pteroeides* entwickelt durch Ausbildung von höchst eigentümlichen Nebenblättern, die von Zooiden besetzt sind. Durch Reduktion der Nebenblätter zu dorsalen Zooidwülsten, sowie durch Reduktion der Hauptstrahlen ist die Gattung *Sarcophyllum* entstanden.

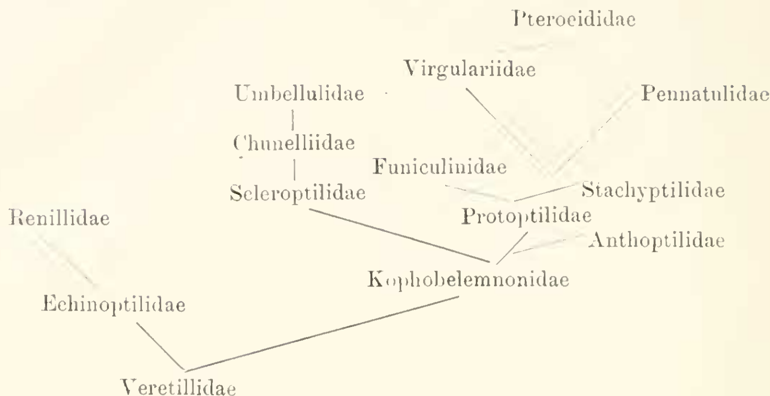
Die Verwandtschaftsverhältnisse der Sektionen, Familien und Gattungen lassen sich in folgenden Stammbäumen ausdrücken:



Eine Gruppierung der Gattungen ergibt folgendes Bild:



Die Familien gruppieren sich zu folgendem Stammbaum.



In obigen Stammbäumen ist unsre persönliche Ansicht von der inneren Verwandtschaft der Seefedern zum Ausdruck gebracht worden, wie sie sich aus unsern Studien an einem recht reichhaltigen Material ergeben hat. Wir haben uns entschlossen, diese von den Ansichten früherer Autoren so abweichende Auffassung schon jetzt zu publizieren, um durch sich daran knüpfende Kritiken und Kontroversen, die wir erhoffen, eine weitere Vertiefung unsrer Kenntnisse von den Seefedern herbeizuführen.

Breslau, den 11. Juli 1910.

5. Beiträge zur Hydracarinen-Fauna der Umgebung von Lunz (Niederösterreich) II.

Von Dr. C. Walter.

(Zoologische Anstalt der Universität Basel.)

eingeg. 19. Juli 1910.

5. *Hygrobates titubans* Koen.

Bei der Beschreibung dieser Art scheint Koenike[1] ein noch jugendliches Weibchen vor Augen gehabt zu haben. Der Lunzer Seebach lieferte neben zwei über 1 mm großen Weibchen auch einige Männchen und Nymphen, welche ich auf diese Species glaube beziehen zu können. Ein Vergleich der weiblichen Exemplare mit Koenikes Diagnose ergab mehrere kleine Abweichungen, die bei der Beschreibung des Männchens im folgenden angeführt werden mögen.

Männchen: Die Länge des Körpers schwankt zwischen 0,900 mm und 1,050 mm. Die Breite bewegt sich in Grenzen von 0,750 mm bis

[1] Abh. Nat. Ver. Bremen 1907. Bd. XIX. Hft. 2. S. 237.